



改进深层小波自编码器的轴 承故障诊断方法

汇报人：

汇报时间：2024-01-27

目录



- 引言
- 深层小波自编码器原理
- 轴承故障类型与特征提取
- 改进深层小波自编码器模型设计
- 实验结果与分析
- 结论与展望



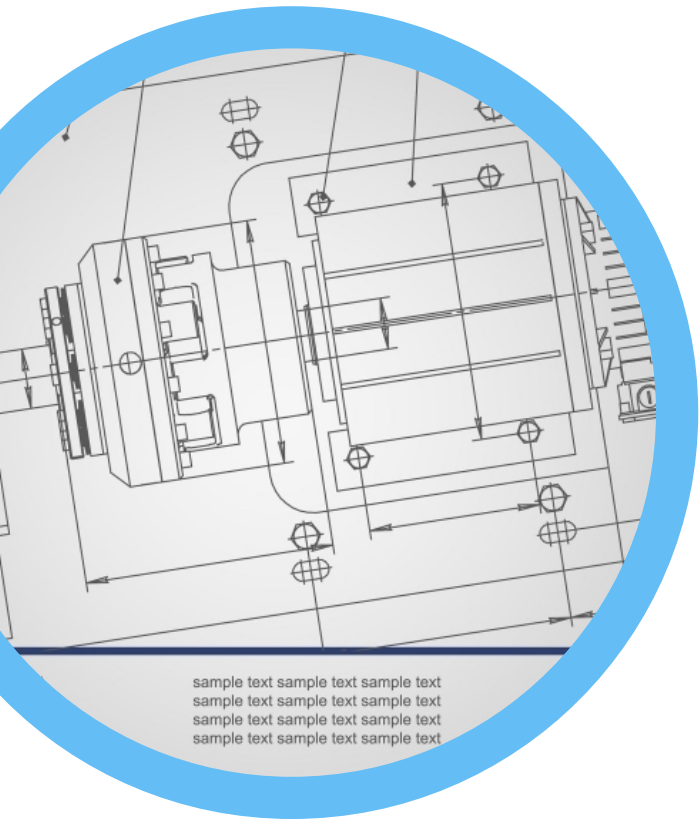
01

引言





研究背景与意义



轴承在工业设备中的重要性

轴承是旋转机械中的关键部件，其运行状态直接影响设备的性能和寿命。

轴承故障诊断的必要性

轴承故障可能导致设备停机、生产效率下降和安全隐患等问题，因此及时准确的故障诊断具有重要意义。

深层小波自编码器在轴承故障诊断中的潜力

深层小波自编码器具有强大的特征提取和降噪能力，能够有效地处理轴承振动信号，提高故障诊断的准确性和效率。



国内外研究现状及发展趋势

01

传统轴承故障诊断方法

主要包括基于振动、声音、温度等信号的处理方法，如时域分析、频域分析和时频分析等。

02

深度学习在轴承故障诊断中的应用

近年来，深度学习在轴承故障诊断中得到了广泛应用，如卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等。

03

小波变换与自编码器的结合

小波变换具有良好的时频分析性能，自编码器则具有强大的特征提取能力，二者的结合为轴承故障诊断提供了新的思路。



研究内容、目的和方法

研究内容

本文旨在改进深层小波自编码器的轴承故障诊断方法，通过优化网络结构、改进训练算法等方式提高诊断准确性和效率。

研究目的

通过本文的研究，期望能够提出一种高效、准确的轴承故障诊断方法，为工业设备的状态监测和故障诊断提供有力支持。

研究方法

本文采用理论分析、仿真实验和实际应用相结合的方法进行研究。首先对小波变换和自编码器的原理进行深入分析，然后构建深层小波自编码器的网络模型，并通过仿真实验验证其性能。最后，将所提方法应用于实际轴承故障数据中，评估其在实际应用中的效果。



02

● 深层小波自编码器原理

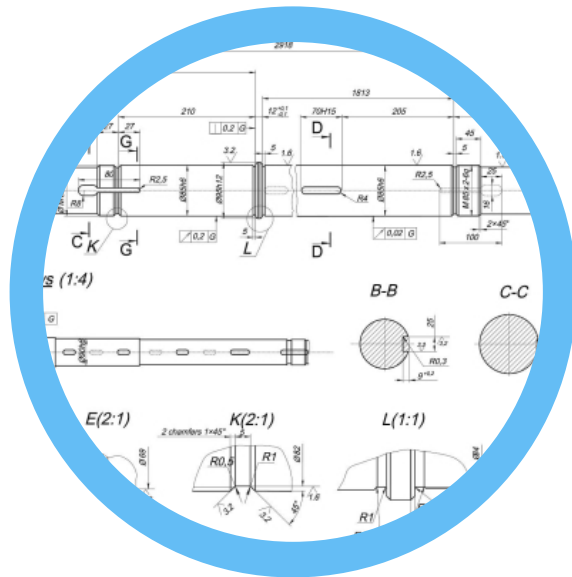
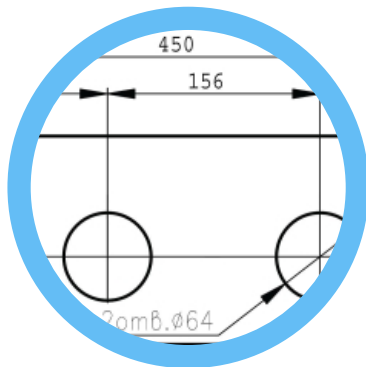
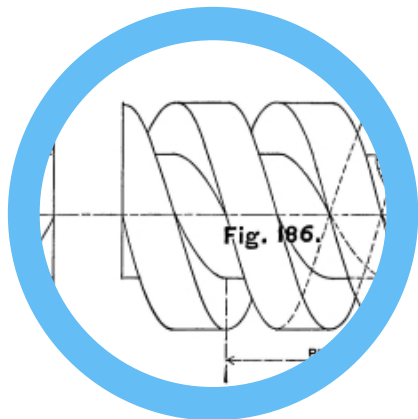




小波变换理论

时频分析

小波变换是一种时频分析方法，通过伸缩和平移等运算功能对信号进行多尺度细化分析，能有效从信号中提取信息。



多分辨率分析

小波变换具有多分辨率分析的特点，能够将信号分解成不同频率的子信号，便于提取轴承故障特征。

去噪能力

小波变换具有良好的去噪能力，可以有效去除轴承振动信号中的噪声干扰，提高故障诊断的准确性。



自编码器原理

01

编码过程

自编码器是一种无监督的神经网络模型，通过编码过程将输入数据压缩成低维特征表示。

02

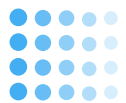
解码过程

解码过程将低维特征表示恢复到原始数据空间，实现数据的重构。

03

特征学习

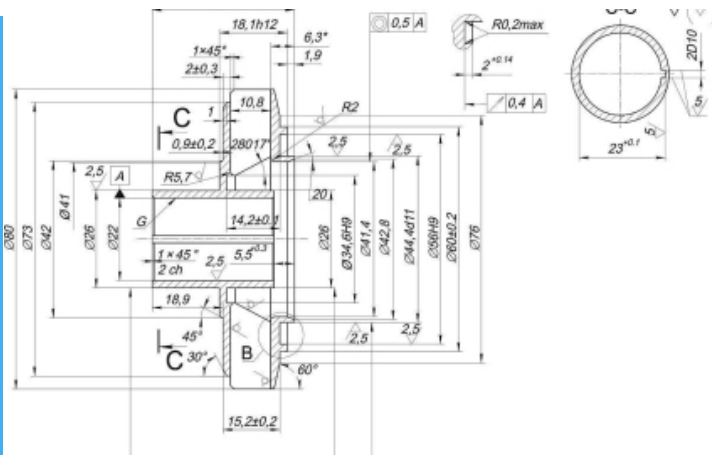
自编码器通过最小化输入数据与重构数据之间的差异来学习数据的内在特征和结构。



深层小波自编码器结构

编码器部分

深层小波自编码器的编码器部分采用多层小波变换对输入数据进行逐层抽象和特征提取，得到低维特征表示。

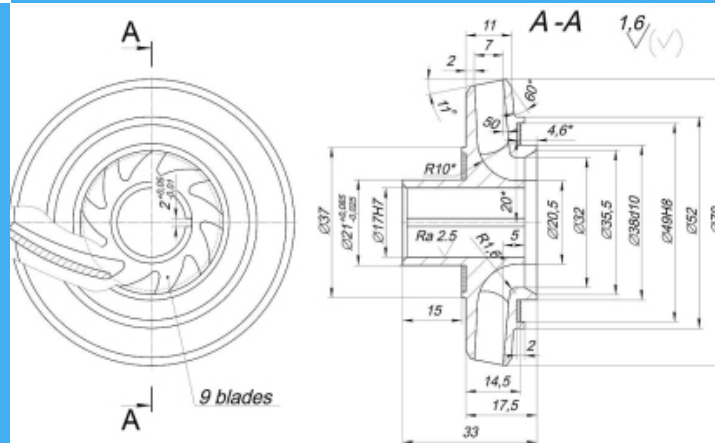
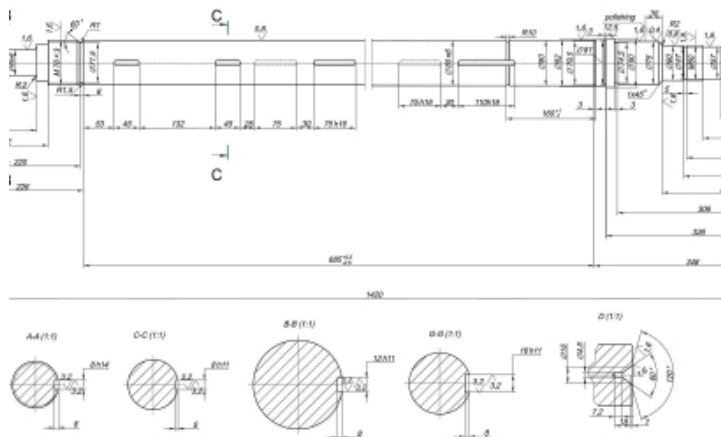


深度结构

通过增加编码器和解码器的深度，可以进一步提高深层小波自编码器的特征提取和重构能力，从而更准确地诊断轴承故障。

解码器部分

解码器部分采用逐层逆小波变换对低维特征表示进行解码和重构，得到与原始数据尽可能接近的重构数据。





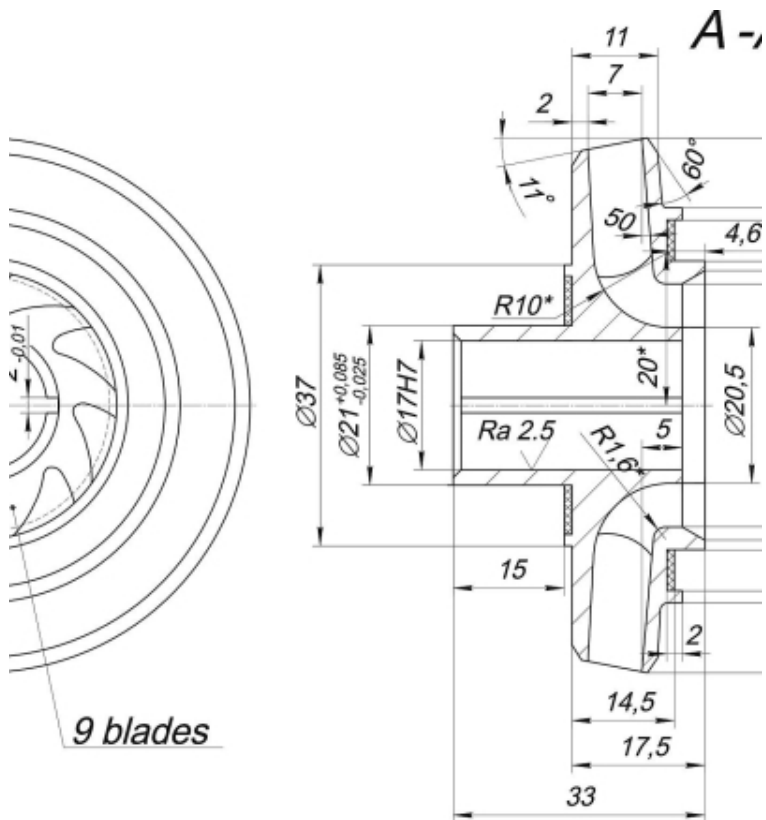
03

● 轴承故障类型与特征提取 ●





轴承故障类型



内圈故障

轴承内圈出现裂纹、磨损或断裂等故障。



外圈故障

轴承外圈出现裂纹、磨损或断裂等故障。



滚动体故障

轴承滚动体出现裂纹、磨损或断裂等故障。



保持架故障

轴承保持架出现变形、断裂或磨损等故障。



故障特征提取方法

时域分析

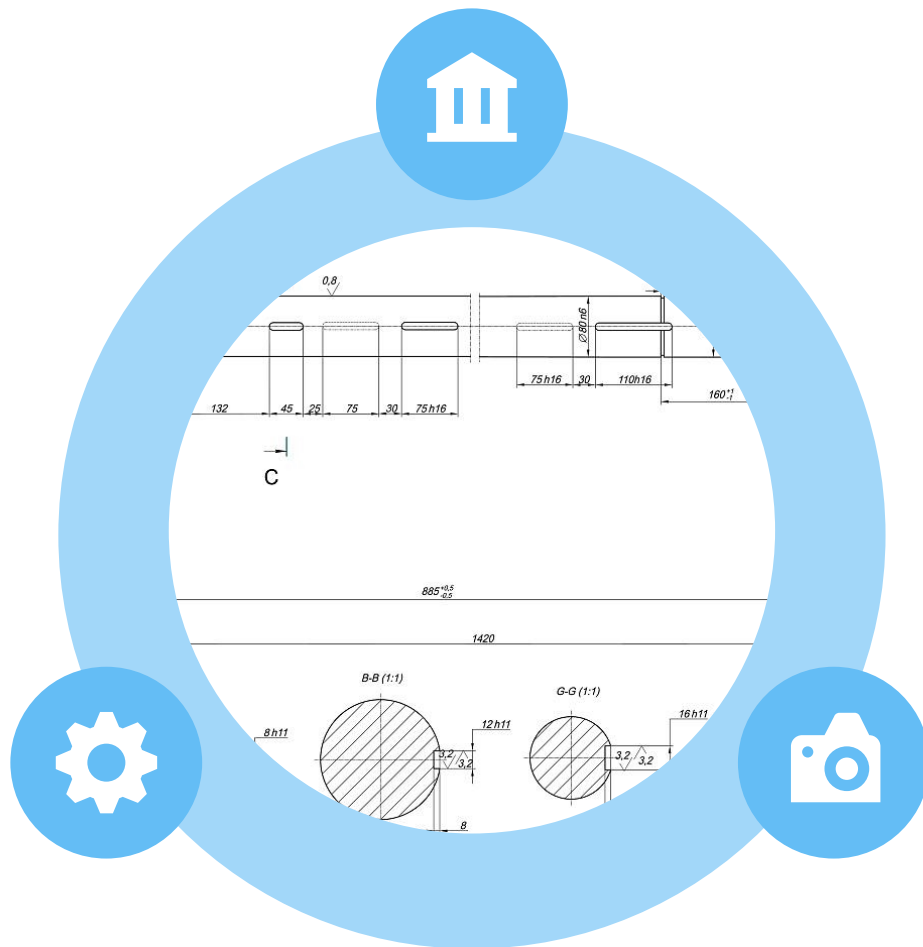
通过提取轴承振动信号的时域特征，如均值、方差、峰峰值等，来反映轴承的运行状态。

频域分析

将轴承振动信号转换为频域信号，提取频域特征，如频谱、功率谱等，以识别轴承故障类型。

时频分析

结合时域和频域分析方法，提取轴承振动信号的时频特征，如小波变换系数、短时傅里叶变换系数等，以更全面地描述轴承故障特征。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/905101013241011230>